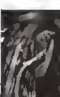
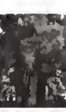
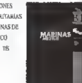
LAS GUACAMAYAS VERDE Y ESCARLATA EN MÉXICO
Pág 7



EL AHUEHUETE
Pág 12



REGIONES PRIORITARIAS MARINAS DE MÉXICO
Pág 15

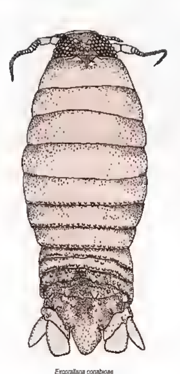


AÑO 5 NÚM 25 JULIO DE 1999

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

ISÓPODOS



Excorallana conabioae

EL ORDEN ISOPODA (Crustacea: Peracarida) comprende alrededor de 4 000 especies. Desde un punto de vista ecológico, los isópodos son considerados organismos "reductores" que participan en la transformación de la materia orgánica compactada en materia particulada. Consecuentemente desempeñan un papel muy importante en el flujo energético de los diversos ecosistemas marinos. Algunas especies tienen hábitos excavadores y producen alteraciones importantes en estructuras de madera tales como muelles, embarcaciones, etc.; otras especies son parásitas de peces y crustáceos, lo cual es de particular importancia cuando se trata de especies de interés comercial.

Sigue en la pág. 2

Ma. del Carmen Espinosa Pérez y Michel E. Hendrickx

Viene de la portada

ISÓPODOS DEL PACÍFICO MEXICANO: UNA ESPECIE DEDICADA A LA CONABIO



Fig. 1 Imagen de microscopio de barrido electrónico del cefalón y pereionito en vista dorsal del holotipo de *Excorallana conabioae*

La diversidad y éxito de los isópodos se manifiesta en el gran número de ambientes que ocupan, desde la zona intermareal hasta ambientes de mar profundo. Son básicamente organismos bentónicos, o sea asociados con el fondo, si bien en ocasiones pueden trasladarse a lo alto de la columna de agua, por ejemplo en busca de alimento. Habitan, entre otros sustratos, en raíces de mangle, en fondos blandos (lodo o lodo mezclado con arena), en pastos marinos, en comunidades de macroalgas, entre corales y rocas o bien pueden ocupar sustratos típicamente arenosos. Es posible encontrar a los isópodos como habitantes de ambientes marinos, dulceacuícolas, estuarinos o bien en ambientes netamente terrestres.

En la actualidad, el interés por el estudio de los isópodos se ha acrecentado en el ámbito internacional, tanto en lo que se refiere a aspectos básicos como son la taxonomía y ecología, como en aspectos biogeográficos y filogenéticos. Este crecido interés se hizo manifiesto durante la reciente segunda reunión internacional sobre isópodos que tuvo lugar en Amsterdam, en julio de 1998. Sin embargo, falta aún mucho por hacer para obtener un conocimiento completo de estos interesantes organismos.

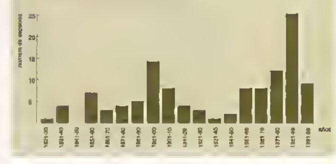
La fauna mexicana de isópodos presenta aún un gran desconocimiento, puesto en evidencia por la relativa escasez de trabajos relacionados con el grupo y la gran dispersión en diversas revistas científicas de aquellos que se han publicado. Por si fuera poco, la inmensa mayoría de las contribuciones disponibles fueron elaboradas por investigadores de instituciones extranjeras.

Originalmente, André Latreille, naturalista francés nacido en el siglo XVIII y considerado como el fundador de la entomología, colocó a los isópodos entre los miriápodos debido a que, al principio, se describieron sólo los isópodos terrestres (Oniscidea), que fueron confundidos con los diplópodos. Con el reconocimiento de las formas acuáticas, los isópodos fueron asignados a los crustáceos y ubicados finalmente, en 1904, por W.T. Calman, dentro del superorden de los Peracarida, donde han permanecido hasta la fecha. El orden Isopoda comprende nueve subórdenes actuales y uno extinto. A pesar de presentar un patrón morfológico característico del grupo, estos subórdenes presentan un aspecto externo bastante variable.

La mayoría de las especies de isópodos mide entre 2 y 10 mm de longitud. Algunas especies de cimotoideos parásitos de peces llegan a medir 25 mm. El gigante del grupo es una especie de cirolánido, *Bathynomus giganteus* A. Milne Edwards, 1879, que puede alcanzar, en su forma adulta, los 45 cm de longitud. Los hábitos alimentarios de los isópodos son extremadamente diversos. Sin embargo, son esencialmente omnívoros. Algunos presentan hábitos carnívoros-carroñeros o herbívoros, y otros más se alimentan de fluidos musculares de organismos que utilizan como hospederos. De hecho, las estructuras bucales de las especies varían para cada uno de los diferentes tipos de alimentación. Los isópodos presentan una fertilización interna y los huevecillos permanecen en una "bolsa ventral", llamada marsupio, contrariamente a muchas otras especies de crustáceos que liberan los



Probopyrus pacificensis
(tomado de Román Contreras 1993)



Gráfica 1. Representación cronológica de la descripción de las especies de isópodos del Pacífico mexicano. Cada barra representa el número de especies descritas en el intervalo considerado

huevecillos en el ambiente natural, donde están sujetos a la depredación. Algunas especies incuban los huevecillos o los crían en cámaras especiales. El número de huevecillos producidos en una sola "puesta" va desde unos cientos hasta algunos miles.

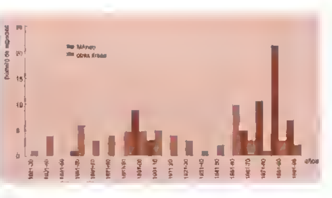
Son también interesantes las diferentes estrategias parasíticas que presentan. Hay parásitos oportunistas, como en el grupo de los Aegidae, parásitos más o menos permanentes, como los Cymothoidae, o parásitos que pueden tener más de un hospedero en su ciclo de vida, como los Epicaridea (arriba). Existen, incluso, isópodos que son parásitos de otros parásitos.

El hecho de que los isópodos no liberen a sus crías como larvas pelágicas disminuye la capacidad de dispersión en el grupo. Esta característica puede tener una serie de consecuencias, tanto desde el punto de vista biológico (por ejemplo, una alta estabilidad en el "pool" genético), ecológico (por ejemplo, su constancia generacional para nichos y alimentación) y zoogeográfico (por ejemplo, su alto grado de endemismo potencial). La poca movilidad de las especies (en general), asociada a este mecanismo reproductivo permite considerar a muchas especies de isópodos como buenos bioindicadores. Desde la década de los años 60 se han realizado ensayos de laboratorio en los que se estudia su tolerancia a las variaciones de factores ambientales como temperatura y salinidad o bien a diferentes concentraciones de metales pesados.

Los primeros estudios relacionados con el orden Isopoda del Pacífico oriental datan de finales del siglo pasado, por H.J. Hansen, en 1890 y 1897, apenas unos años antes de que Richardson publicara su famosa monografía de los isópodos de América del Norte, en 1905. Harriet Richardson trató 128 géneros y 365 especies en este trabajo, el cual todavía representa la monografía más completa de la fauna de isópodos para el continente americano. Los estudios relacionados específicamente con los isópodos del Pacífico mexicano son contados. El primer trabajo publicado al respecto es el de B.S. Mulaik, en 1960, en el cual se trató la fauna de isópodos terrestres de México. El primer estudio sobre isópodos acuáticos fue obra de R.J. Menzies, en 1962. La revisión de los isópodos del golfo de California de R.C. Brusca, publicada en 1980, es hasta la fecha la obra de integración más completa disponible para el área, aun cuando el conocimiento sobre esta fauna se ha visto acrecentado desde entonces, debido a la publicación de diversos trabajos relacionados con la taxonomía y ecología de estos organismos.

Desde 1995 el Laboratorio de Invertebrados Bentónicos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, en Mazatlán, inició un amplio programa de recolección de material y de revisión de la literatura relacionada con los isópodos del Pacífico mexicano. La información recopilada, junto con el material nuevo y el acumulado en fechas anteriores, en particular durante la realización de cruceros oceanográficos a bordo de *El Puma* (campañas SIPCO y CORTES), permitió definir con precisión la composición faunística de los isópodos marinos

Gráfica 2. Distribución de las especies conocidas en el Pacífico mexicano, según su lugar original de descripción.



y de aguas salobres en la costa oeste del país. La fauna de isópodos del Pacífico mexicano cuenta en la actualidad con 120 especies. La descripción de éstas remonta a 1828 (*Ligia exotica* Roux, 1928), mientras que la especie más recientemente descrita lo fue en 1998 por los autores de este artículo. Entre estas dos fechas fueron descritas las demás especies, con evidentes picos en el número de especies descritas entre los años 1891 y 1900 y entre los años 1961 y 1998 (gráfica 1); estos picos fueron el resultado del intenso trabajo de H. Richardson y H.J. Hansen, para el primer periodo y de diferentes autores, varios de ellos mexicanos, para el segundo.

Es interesante destacar que un buen número de estas 120 especies (62, o sea 51.6%) fueron descritas originalmente para otras áreas del Pacífico americano o, incluso, para otras regiones geográficas del mundo. Su presencia en aguas mexicanas fue detectada posteriormente, cuando se iniciaron los estudios intensivos de esta fauna en nuestro país. Las especies cuya localidad original de descripción (i.e., la localidad tipo) correspondió a territorio mexicano son 58 (48.3% del total); a partir de 1981 se observa un claro aumento de esta categoría de especies (gráfica 2). Como resultado de este programa de investigación, se logró reconocer en total seis especies no descritas. Dos de estas fueron tema de publicaciones anteriores. *Cassidinidea mexicana* Hendrickx y Espinosa-Pérez, 1998, corresponde a una pequeña especie de Sphaeromatidae típicamente asociada con las raíces del mangle rojo (*Rhizophora mangle*), la segunda, del género *Excorallana*, fue dedicada a la CONABIO en reconocimiento a la extraordinaria labor que ha venido realizando en apoyo al conocimiento de la flora y fauna de México.

La familia Corallanidae, a la cual pertenece *Excorallana conabioae* Hendrickx y Espinosa-Pérez, 1998 (Fig. 2), es básicamente tropical/subtropical; con un 25% de la totalidad de las especies endémicas del Pacífico oriental. Los coralánidos son organismos de vida libre tanto como parásitos, si bien la relación parasítica que tienen con los hospederos es temporal. Se presentan en ambientes marinos, salobres y de agua dulce; desde la zona intermareal hasta los 287 m de profundidad. Habitan una gran variedad de sustratos: arrecifes de coral, conglomerados de caliza, de basaltos, playas arenosas, esponjas calcáreas, ascidias, briozoarios, gorgónidos, algas coralinas y tubos de gusanos marinos, entre otros. Los organismos con los que pueden presentar relaciones parasíticas temporales son peces, mantarrayas, camarones y tortugas, así como también algunos microcrustáceos. La familia Corallanidae agrupa a seis géneros, con 67 especies conocidas en todo el mundo. En el Pacífico mexicano se presentan solo dos géneros, *Alcirona* Hansen, 1890, y *Excorallana* Stebbing, 1904, con siete especies.

Las especies del género *Excorallana* han sido recolectadas desde la zona intermareal hasta los 183 m de profundidad. Son habitantes de arrecifes coralinos; conglomerados de coquinas, sustratos arenosos y áreas de manglar; como comensales en esponjas, ascidias y moluscos, asimismo se han registrado como parásitos de peces, ubicándose en la zona branquial o la superficie corporal. El investigador Paul Delaney presentó en 1984 una revisión del género *Excorallana* para el golfo de California, mencionando la presencia de cuatro especies. *E. conabioae* es la quinta especie descrita para esta importante provincia zoogeográfica. Es de notar que son estas cinco especies las que se encuentran a lo largo del Pacífico mexicano (ver mapa).

Excorallana conabioae fue encontrada en dos sitios del golfo de California (ver mapa). Su localidad tipo es Punta San Marcial, en la costa Sudeste de la península de Baja California, y su distribución,



Gnathia steveni
(tomado de Schultz, 1969)



Paranthura longitelson
(tomado de Pennak, 1956)



Coxicerberus mexicanus
(tomado de Pennak, 1958)

Distribución de las especies de *Excorallana* en el Pacífico mexicano.

Localidades de recolección
● *Excorallana conabiose*
○ *Excorallana* spp.

tal como se conoce actualmente, abarca desde Cabo San Miguel hasta Punta San Marcial. El material que se estudió fue recolectado entre mayo de 1982 y marzo de 1985, de 25 a 70 m de profundidad asociada a sustratos arenosos, y en una sola ocasión en gravas. La temperatura epibéntica registrada en el momento de las capturas fue de 14.2 a 19.8°C, y la concentración de oxígeno disuelto fue siempre mayor a 2.4 ml/l. Estos datos nos indican que se trata de una especie bastante tolerante a cambios ambientales. Es una especie de tamaño medio para el género, con tallas de 10.0 a 13.9 mm en los machos y de 8.1 a 12.4 mm en el caso de las hembras.

El reconocimiento de esta nueva especie fue realizada utilizando técnicas modernas de fotomicrografía por sistema SEM (Scanning Electronic Microscope, microscopio de barrido electrónico) (Fig. 1), lo cual permitió apreciar variaciones estructurales difíciles de discernir con el uso de los microscopios tradicionales. Además, se requirió un minucioso análisis de la estructura de los apéndices bucales y corporales.

El pequeño tamaño de los organismos pertenecientes al grupo de los isópodos ciertamente ha dificultado su estudio en México. En este contexto, uno de los propósitos del estudio en curso es la elaboración de una monografía de los isópodos

Vista dorsal　　Vista lateral

Fig. 2. *Excorallana conabiose* Hendrickx y Espinosa-Pérez. Holotipo.

La especie Excorallana conabioae, *descrita en 1998, fue dedicada por los autores a la* CONABIO *en reconocimiento a la extraordinaria labor que ha venido realizando en apoyo al conocimiento de la flora y fauna de México.*



del Pacífico mexicano que, probablemente, estará disponible a finales de 1999. Con esta contribución, los autores pretenden poner a la disposición de los científicos nacionales una obra de referencia completa y ampliamente ilustrada que permitirá, sin lugar a dudas, incrementar el interés por este fascinante grupo de crustáceos y mejorar notablemente el conocimiento biológico y ecológico de los mismos.

Bibliografía

Brusca, R.C., *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California*. The University of Arizona Press. 2ª ed., 513 pp., 1980.

Brusca, R.C. y E.W. Iverson, "A guide to the marine isopod crustacea of Pacific Costa Rica", en *Revista de Biología Tropical* 33(1): 1-77, 1985.

Brusca, R.C. y B.R. Wallerstein, "Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the Northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography of the area", en *Bulletin of the Biological Society of Washington* 3, 67-105, 1979.

Brusca, R.C. y G.D. Wilson, "A phylogenetic analysis of the Isopoda with some classificatory recommendations", en *Memoires of the Queensland Museum* 31: 143-204, 1991.

Carvacho, A. y Y. Haasmann, "Isópodos litorales de Oaxaca, Pacífico mexicano", en *Cahiers de Biologie Marine* 25, 15-32, 1984.

Delaney, M.P., "Isopods of the genus *Excorallana* Stebbing, 1904 from the Gulf of California, Mexico (Crustacea, Isopoda, Corallanidae)", en *Bulletin of Marine Science* 34(1), 1-20, 1984.

Espinosa-Pérez, M.C. y M.E. Hendrickx, "New geographic records of two species of cirolanidae (Crustacea: Isopoda) from the eastern tropical Pacific", en *Anales del Instituto de Biología* 68(1): 175-185, 1997a.

Espinosa-Pérez, M.C. y M.E. Hendrickx, Cap. 2 [Isópodos (Crustacea: Isopoda)], 27-49 pp., en M.E. Hendrickx, M.C. Espinosa-Pérez, J. Salgado Barragán y M.N. Méndez Ubach, 1997, Tercer Catálogo de la Colección de Referencia de Invertebrados, Estación Mazatlán, ICML, UNAM. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Inst. de Cienc. Mar y Limnol., UNAM, México, 90 pp., 1997b.

Hendrickx, M.E. y M.C. Espinosa-Pérez, "A new species of *Cassidinidea* Hansen (Isopoda: Sphaeromatidae) and first record of the genus from the eastern tropical Pacific", en *Proceedings of the Biological Society of Washington* 111(2): 295-302, 1998a.

Hendrickx, M.E. y M.C. Espinosa-Pérez, "A new species of *Excorallana* Stebbing (Crustacea: Isopoda, Corallanidae) from the Pacific coast of Mexico, and additional records for *E. bruscai* Delaney", en *Proceedings of the Biological Society of Washington* 111(2): 303-313, 1998b.

Kensley, B. y M. Schotte, "Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean". Smithsonian Institution Press, Washington, 308 pp., 1989.

Menzies, R.J., "The marine isopod fauna of Bahía de San Quintín, Baja California, Mexico", en *Pacific Naturalist* 3(11): 338-348, 1962b.

Moore, W., "*What is an isopod?*" [on line] (marzo 1997). Disponible por Internet: <URL: http://www.colc.edu/~bruscar/whatisopod/whatareisopods.htm>, 1997.

Richardson, H.A., "Monograph on the isopods of North America", en *Bulletin of the United States National Museum* 54: 1-727, 1905.

Schultz, G.A. *How to Know the Marine Isopod Crustaceans*. W.M.C. Brown Co., Publishers, 359 pp., 1969.

Eduardo E. Íñigo Elías

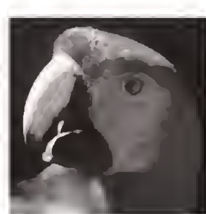
LAS GUACAMAYAS VERDE Y ESCARLATA EN MÉXICO

Dos guacamayas del género *Ara* viven actualmente en México: la verde (*Ara militaris*) y la escarlata (*Ara macao*). Desde tiempos prehispánicos ambas especies han estado sujetas a una explotación irracional y en los últimos 70 años su distribución se ha limitado drásticamente y sus poblaciones y hábitats se han fragmentado aún más. Actualmente las dos especies están consideradas en peligro dentro de la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-1994) que determina las especies en peligro de extinción.

Antes de la conquista estas guacamayas eran idolatradas por diversas culturas mesoamericanas que las atrapaban para usarlas en sus ceremonias religiosas. La guacamaya escarlata entre los aztecas era considerada como Xiuhtecutli, dios del sol y del fuego, y para los antiguos mayas en su mitología era Vacub-Caquix, o sea, el sol antes de su creación. Existen evidencias de un antiguo comercio constante de guacamayas como mascotas, principalmente juveniles de guacamaya verde, desde el sur del país hasta lo que hoy es Arizona y Nuevo México. Algunas culturas las cazaban para alimento.

La guacamaya verde tiene una distribución disyunta. Existe en Mexico, pero no en Centroamérica, aunque es posible que hasta hace relativamente poco tiempo haya existido una pequeña población en la costa del Pacífico de Guatemala. Habita también de manera fragmentada en Sudamérica, en zonas de Perú, Ecuador, Venezuela, Bolivia hasta el norte de Argentina. En México habitaba en los estados de Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Zacatecas, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, Estado de México, Puebla, Morelos, Oaxaca y Chiapas. En la actualidad no existen registros recientes de la especie para varios estados como Nuevo León, México y Veracruz.

La guacamaya verde habita desde el nivel del mar hasta los 1 200 msnm, en regiones cálidas del neotrópico mexicano, preferentemente en selvas bajas caducifolias, selvas medianas subcaducifolias y temporalmente en laderas con bosques de pino-encino.



Ara macao
© Fulvio Eccardi

La distribución original de la guacamaya escarlata abarcaba desde el noreste de México hasta el sur de Brasil. En nuestro país esta especie habitaba hasta mediados de este siglo en los estados de Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Oaxaca, Tabasco, Chiapas y Campeche. Actualmente se tiene confirmada la existencia de dos poblaciones silvestres muy aisladas y reducidas, la más viable en la selva Lacandona en el estado de Chiapas y otra pequeña en el estado de Oaxaca. Habita desde el nivel del mar hasta no mas de 500 msnm. Se encuentra en regiones cálido húmedas, principalmente en selvas altas perennifolias, selvas medianas subperennifolias, sobre todo en las regiones riparias de grandes cuencas como la del Usumacinta y del Uxpanapa. Ambas especies pueden tolerar cierto grado de perturbación inducida por el hombre como pequeños desmontes (menores de 10 ha) dentro de la selva. Sin embargo, debido a sus hábitos alimentarios –son frugívoras y granívoras– y a la distribución espacial y temporal tan dividida y esparcida de las plantas de las cuales se alimentan, ambas especies requieren grandes extensiones de

Principales actividades agrícolas en la selva Lacandona y la región del Marqués de Comillas en Chiapas, México, entre 1988-1991 y 1993. Valores económicos comparados al precio local de una guacamaya escarlata (*Ara macao*). Datos de 41 ejidatarios en 16 ejidos en el Marqués de Comillas, 1988-1991 y 1993.

Producto	*Peso (kg)*	*Valor (pesos)*	*Tiempo de cosecha*	*Ingresos promedio (pesos)*
Guacamaya	1 polluelo	450	1 día en 1 mes	450
Manguana	100	500	15 días en 4 meses	966
Becerro	500	500	144 días en 12 meses	1 120
Cerdo	250	60	20 días en 6 meses	390
Caoba	1 pie cúbico	27	20 días en 1 mes	41
Chile jalapeño	100	120	140 días en 5 meses	200
Maíz	100	20	56 días en 3 meses	10
Cacao	100	30	120 días en 10 meses	60

selvas para alimentarse y anidar. Ambas guacamayas utilizan pocos recursos florísticos como alimento, ya que sólo consumen entre 10 y 23% de lo que existe disponible para ellas, lo que nos hace pensar que tienen una dieta muy especializada, que consiste de varios tipos de frutas, vainas, semillas, nuevos brotes de hojas, flores y algunas veces de insectos. Las principales familias de plantas que componen su dieta son Anacardiaceae, Mimosaceae, Leguminosae, Palmae, Burseraceae, Moraceae, Sapotaceae, Euphorbiaceae, Bromeliaceae y Orchidaceae, entre otras.

Tanto la guacamaya verde como la roja tienen movimientos espaciales y temporales a lo largo del año. Se sabe que suelen desplazarse desde sus áreas de percheo por las tardes a las zonas de alimentación en las mañanas. Actualmente se inician dos trabajos, apoyados por la CONABIO, para entender los movimientos espaciales y temporales utilizando técnicas de radiotelemetría que ayudarán a conocer los requerimientos de hábitats de ambas especies. Un estudio se realiza en Querétaro y otro en Chiapas.

La temporada de reproducción de la guacamaya verde en México es muy variada dependiendo de su latitud, lo cual está directamente relacionada con la temperatura y el régimen de lluvias que afecta a su vez la disponibilidad de alimento. En el noroeste del país la puesta de huevos no ocurre hasta principios de abril o mayo; más al centro del país esto sucede entre diciembre y enero y hacia el sur ocurre entre los meses de noviembre a enero. La guacamaya verde es una especie que puede anidar tanto en oquedades de árboles como en cuevas o paredes calcáreas de cañones y acantilados.

En cambio la guacamaya escarlata anida preferentemente en cavidades secundarias en los árboles. Es decir, aprovecha una cavidad abandonada por otra ave (por ejemplo, de pájaros carpinteros) en algún árbol o utiliza huecos naturales como la base de una rama podrida. Recientemente se ha encontrado que esta especie ocasionalmente puede hacer ella misma una cavidad para anidar. Suele hacer sus nidos en grandes árboles dentro de la selva. Los nidos pueden estar localizados hasta alturas de más de 40 m. En la naturaleza la disponibilidad de cavidades adecuadas para anidar es muy limitada, se estima que no más de 30% de estos huecos son útiles para la guacamaya escarlata. El ser humano ha destruido muchos de estos nidos o cavidades potenciales para la anidación de la guacamaya escarlata a causa de la deforestación y la persecución de estas aves en sus lugares de anidamiento. Esto ha disminuido la posibilidad de anidar y por lo tanto de que pueda reproducirse. Por ello su población en la selva Lacandona y el norte de Centroamérica continúa declinando en números.

En esta especie ambos padres visitan los posibles sitios de anidar e intervienen en la selección y preparación del nido. La preparación del nido y la cópula ocurren desde mediados de noviembre y pueden observarse aún algunas parejas buscando nidos hasta finales de enero o principios de febrero. Este periodo puede durar hasta 27 días. La puesta de huevos ocurre desde diciembre hasta principios de marzo. Normalmente la nidada consiste de dos huevos, pero las parejas con experiencia pueden poner e incubar hasta tres huevos. La incubación comienza inmediatamente después

Estrategias de conservación para las guacamayas

❑ Junto con la Dirección de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología de la Semarnap, se ha propuesto que la estrategia con respecto a estas especies debería incluir:

1) Consolidar el Comité Consultivo Técnico.

2) Establecer criaderos intensivos con los propósitos exclusivos de reproducción y reintroducción para recuperar las poblaciones silvestres.

3) Promover la conservación de las áreas de anidación mediante el establecimiento de santuarios en los estados de distribución histórica y actual.

4) Integrar a las comunidades y pequeños propietarios en una UMA.

5) Establecer convenios internacionales para la conservación de la especie.

6) Desarrollar estudios para determinar el estado actual de las poblaciones, y establecer programas de monitoreo.

7) Establecer programas de crianza en cautiverio.

8) Incorporar las poblaciones localizadas fuera de las Áreas Naturales Protegidas a una UMA.

❑ Un programa de conservación, recuperación y manejo tanto de la guacamaya verde como de la escarlata deberán incluir:

1) Una prohibición de 10 años al comercio con ejemplares silvestres.

2) Desarrollar estudios para determinar el estado actual de sus hábitats.

3) Establecer sistemas de seguimiento y evaluación (monitoreo) que permitan determinar el estado de las poblaciones silvestres al inicio del programa, anualmente y al fin del plazo de 10 años, así como comparar estos datos con los registros históricos que existan.

4) Realizar estudios científicos serios y detallados sobre la diversidad y caracterización genética de las poblaciones actuales, tanto en cautiverio como en estado silvestre, de ambas especies de guacamayas, para evitar la contaminación de la diversidad genética de las poblaciones silvestres mexicanas al reproducir individuos de origen dudoso –posiblemente de Sudamérica– y liberar la progenie al estado silvestre, ya que en los últimos 20 años han entrado al país un gran número de diferentes individuos de ambas especies procedentes tanto de Sudamérica como de criaderos de diferentes partes del mundo.

5) Contribuir al conocimiento de la biología de la especie.

6) Desarrollar un programa de educación ambiental en las áreas de anidación y alimentación de las poblaciones silvestres más importantes.

7) Incorporar proyectos de conservación de estas especies dentro de los programas de manejo de las áreas naturales protegidas donde habiten ambas.

❑ Internacionalmente se está trabajando en un Comité Trinacional (Mexico-Guatemala-Belice) para recatalogar el estado actual de conservación de ambas especies. México debe hacer su mejor esfuerzo para lograr la conservación de tan espectaculares especies de nuestra fauna.

Ara macao
© Eduardo Iñigo

La CONABIO apoya dos proyectos que ayudarán a conocer los requerimientos de hábitats de ambas especies.

de la puesta del último huevo de la nidada. Ésta principia desde finales de diciembre y algunas parejas terminan hasta los primeros días de abril. Este periodo puede durar en promedio por pareja hasta 24 días. Los polluelos eclosionan en promedio después de 24 días de incubación y permanecen en el nido hasta la edad de 120 a 137 días. Es decir, que pasan entre 3 a un poco más de 4 meses en el nido. Los padres los alimentan de 4 a 6 veces al día. Los juveniles salen volando del nido junto con los padres entre los 97 y los 140 días de edad. Permanecen con los padres hasta casi un año, antes de que la pareja comience a anidar nuevamente. Se estima que los juveniles no alcanzan la madurez sexual hasta casi los 3 o 4 años de edad.

No existen estimaciones específicas de a cuántos ejemplares ascien de la población de la guacamaya verde en todo el país. Sin embargo, se han iniciado algunos censos en el estado de Jalisco y actualmente se están realizando conteos en Sinaloa y Querétaro. A lo largo de su rango de distribución podríamos considerar que es una especie de poco abundante a rara. Para la guacamaya escarlata se han realizado censos desde 1984 hasta 1997 y actualmente se trabaja nuevamente en otro censo. A mediados de los años ochenta se llegaban a observar frecuentemente a lo largo de la cuenca del río Usumacinta parvadas de guacamayas de hasta más de 50 individuos. Para ese entonces la población se estimaba en no más de 850 a 900 individuos. Es durante ese periodo cuando se termina el puente de Boca Lacantún y se incrementa el proceso de colonización en la zona del Marqués de Comillas y la destrucción de las selvas y de la fauna en la ribera del río Lacantún. Durante estos mismos años el tráfico de guacamayas también se incrementa y estas aves son sacadas por tierra hacia Palenque o por avioneta hacia Tenosique, Comitán o Guatemala. Durante los primeros años de la década de los noventa el tráfico de guacamayas disminuyó significativamente. Sin embargo, aún persiste el saqueo de pollos de los nidos y la destrucción de los propios nidos en algunos ejidos. El gran comercio ilegal de guacamayas y la destrucción de su hábitat que ocurrió en años anteriores ya había ocasionado para principios de 1990 una disminución dramática en la población de esta especie en la selva Lacandona. Durante los años de 1990 a 1993 se estimó una población de guacamayas de entre 200 y 250 individuos. Tan solo durante 1993 se estimó que existía una población de no más de 80 parejas reproductoras para toda la cuenca del río Lacantún.

En estado silvestre, tanto para la guacamaya verde como para la guacamaya roja se estima que no más de 19 a 30% de la población en reproducción logra sacar entre 1 y 1.5 volantones (crías que salen del nido) por temporada. Muchos nidos son depredados por el ser humano así como por otros depredadores, tormentas que destruyen los sitios de anidación, enfermedades, parásitos y competencia por cavidades con otras especies de aves o con abejas africanizadas.

Los hábitats de las guacamayas verde y roja, así como las poblaciones de ambas especies han disminuido drásticamente en el país en los últimos 70 años. Las poblaciones silvestres y sus hábitats están muy fragmentados, y la destrucción de sus áreas y sitios específicos de anidación, aunado a la fuerte presión que han sufrido por décadas por la sobreexplotación para el mercado de mascotas, hacen que todas estas factores estén poniendo en riesgo su viabilidad biológica en el país.

La población de la guacamaya escarlata en la selva Lacandona es sin duda la última población viable que existe de esta especie en estado silvestre en la República mexicana. Como se explicó anteriormente ambas especies han desaparecido ya en la mayor parte de su rango de distribución histórico en México y las poblaciones que quedan sufren la



Ara macao
© Eduardo Íñigo

persecución directa de traficantes de aves silvestres así como la destrucción de sus hábitats.

La reproducción tan lenta de estas dos especies de guacamayas, así como sus necesidades específicas de hábitats, recursos alimenticios y sitios de anidación las hacen especies muy vulnerables a las perturbaciones humanas y por lo tanto a su extinción. Por otro lado, los problemas naturales que confrontará la especie en los próximos años podrían contribuir a su extinción más rápidamente de lo que se calcula.

El gobierno mexicano, por medio de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), ha considerado a ambas especies de guacamayas como especies prioritarias dentro del "Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000". En esta estrategia se sugiere que cada especie de guacamaya entre dentro de un programa de conservación y recuperación de especies prioritarias con la finalidad de recuperarlas y manejarlas, por producir un efecto de protección indirecta que permite conservar a otras especies y sus hábitats y por ser especies carismáticas y poseer un alto grado de interés cultural o económico. Para ambas especies se ha propuesto entre los elementos para el proyecto de recuperación "establecer Unidades de manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (UMA) con fines de repoblamiento y su posible aprovechamiento comercial".

El estado crítico en que se encuentran las poblaciones de estas guacamayas, así como el estado de conservación de sus hábitats nos invitan a reflexionar. Es indispensable tomar medidas más estrictas que aseguren la recuperación de las poblaciones silvestres de ambas especies, pues invertir en presupuestos de la Federación para subsidiar programas de aprovechamiento comercial con estas dos especies no benefician a corto, mediano o largo plazo a las especies ni a las comunidades rurales que se pretende que canalicen su comercialización. Tan coloridas especies de nuestra fauna deben mantener su sitio en la naturaleza mexicana.



Ara militaris
© Fulvio Eccardi

Bibliografía

Carreón Arroyo, G. Estimación poblacional, biología reproductiva y ecología de la nidificación de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en una selva estacional del oeste de Jalisco, México. Tesis de licenciatura en Biología, UNAM, México, 1997.

Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-1994) que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Publicada en el *Diario Oficial* de fecha 16 de mayo de 1994.

Íñigo Elías, E. E. "Ecology and breeding biology of the Scarlet Macaw (*Ara macao*) in the Usumacinta drainage basin of Mexico and Guatemala". Ph.D. Dissertation. University of Florida, Gainesville, Florida, 1996.

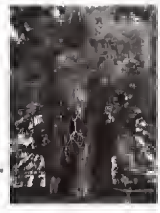
Loza Salas, C. A. "Patrones de abundancia, uso de hábitat y alimentación de la guacamaya verde (*Ara militaris*), en la presa Cajón de Peña, Jalisco, México". Tesis de licenciatura en Biología, UNAM, México, 1997.

Sahagún, B. *Códice Florentino o Historia general de las cosas de Nueva España*. 1577. Reimpresión, tomo II, libro 11, Editorial Nueva España, México, 1946.

Valadez, R. A. y B. Paredes G., "Un entierro de aves en la antigua ciudad de Tula", en *Ciencia y Desarrollo*, 16: 41-48, 1990.

Alicia Elena Martínez Bautista

EL AHUEHUETE



Ahuehuete de Santa María del Tule

© Fulvio Eccardi

El ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) es una especie ribereña muy apreciada por su belleza, aspecto majestuoso y larga vida. Endémico de América del Norte y domesticado probablemente por los aztecas con fines ornamentales, es un árbol fuertemente arraigado en las tradiciones mexicanas prehispánicas, ligado a la historia y leyendas del país.

En algunos códices mexicanos se representa a Coxcox y su esposa Xochiquetzal, en la última etapa de la denominada edad del agua, junto a un ahuehuete que flota en medio de las aguas. En 1921, para la celebración de las fiestas del centenario de la consumación de la Independencia, se lanzó una convocatoria con el fin de seleccionar el "árbol nacional" y entre las 21 especies que fueron propuestas se eligió al ahuehuete.

En náhuatl ahuehuete, ahuéhuetl o ahoéhuetl viene de *atl* que significa agua y *huehue* de viejo o abuelo, este nombre es el más utilizado en la región central del país. También es conocido como sabino o ciprés de río.

También algunos lugares han tomado su nombre de este árbol, como Ahuehuetitla, una hacienda de Tula, en el estado de Hidalgo; Ahuehuetitlán, un poblado del distrito de Silacayoapan, en el estado de Oaxaca; así como dos Ahuehuetzingo en Puebla y Morelos. Se puede decir que se encuentra en todo el país donde quiera que hay agua e incluso en Guatemala, de plantas originalmente cultivadas en Italia.

Martínez (1959) señala que los ahuehuetes que se encuentran en la cuenca del Valle de México fuera de las márgenes de ríos no son espontáneos, sin embargo Martínez y Chacalo (1994) comunican que se ha encontrado polen fósil de ahuehuetes que data de la época anterior a la llegada del hombre al Valle de México, por otra parte Rzedowski y Rzedowski (1979) indican que no es introducida, toda vez que se han hecho colectas en San Mateo Nopala, municipio de Naucalpan a orillas del río de Los Remedios y cerca de Lanzarote, municipio de Villa Nicolás Romero en el Estado de México y se han encontrado plantas silvestres.

Entre las gimnospermas, sólo el género *Taxodium* crece en las márgenes de ríos y manantiales en lugares templados y a altitudes mayores a los 300 m y hasta los 2 500 msnm; por lo regular, la base del tronco está sumergida durante gran parte del año. Este tipo de vegetación forma los llamados "bosques de galería" o también denominados bosques subperennifolios "riparios".

En la antigüedad se hicieron algunas plantaciones de esta especie, por ejemplo en lo que ahora es el Parque Nacional El Contador, a 5 km de la ciudad de Texcoco, en el Estado de México, a orillas del pueblo de San Salvador Atenco, donde Netzahualcóyotl poseía un palacio, cuyos jardines se encontraban cercados por más de 2 000 sabinos, los cuales hizo plantar durante su dominio. Los árboles formaban un gran rectángulo de 800 m de largo por 400 de ancho, orientado hacia los puntos cardinales e incompleto en los lados norte y oriente. En 1850 había solamente 500 árboles plantados en doble fila, los cuales se encuentran en tal forma que coinciden con los puntos cardinales.

Por la perfecta alineación y lo regular en su distribución, Martínez (*op. cit.*) consideró que se trata de árboles cuyo tronco único se dividió desde su base, dado que es poco factible que quien realizó la planta-

Nombres indígenas del ahuehuete. Fuente: Villa-Salas, Alonso y Martínez, 1994

Nombre	*Lengua indígena*	*Región*
Auolí, jauolí o jaoulí	Guarigía	Sonora
Matéeco	Rarámuri	Sierra Tarahumara, Chih.
Pentamu, pentamun, pénhamu o penjamu	Purépecha	Meseta Tarasca, Mich.
Quetsincui	Zoque	Cerca de Tuxtla Gutiérrez
Chuche	Huasteco	Sureste de S.L. Potosí
Ndoxinda	Popoluca	Puebla y Tlaxcala
Tnu-yucu o yucun datura	Mixteco	Región mixteca, Oaxaca
Yaga-guichi-xiña, Yaga-guichi, Yaga-chichi-cino o Yaga-guichi-eiña	Zapoteco	Región zapoteca, Oaxaca

ción hubiera colocado dos o tres árboles juntos. Frente a este fenómeno, frecuente en los árboles muy gruesos, subsiste la duda de si se trata de uno o más árboles formando un tronco común o si es un solo tronco que se dividió.

Aunque esta área nunca fue declarada oficialmente Parque Nacional, tradicionalmente ha sido considerado como tal, tomando en cuenta su valor histórico. En los años 70 se realizó un aprovechamiento de los árboles, en virtud de que la mayoría de ellos estaban muertos, probablemente a consecuencia de que el manto freático bajó de nivel y posteriormente se realizó una nueva plantación en el mismo sitio, pero no fue exitosa por la falta de humedad.

Otra plantación que fue hecha por los antiguos pobladores del Valle de México se localiza en el Bosque de Chapultepec, donde se llegaron a contar hasta 500 ejemplares.

Existen varios ejemplares que son notables por su longevidad o porque se encuentran ligados a diversos hechos históricos de México.

El árbol de Santa María del Tule es probablemente el sabino más grueso que se conoce, situado a 12 km al sureste de la ciudad de Oaxaca, visible desde la carretera que va de esa ciudad al Istmo de Tehuantepec, se calcula que tiene una antigüedad de 2 000 años y su circunferencia con sinuosidades mide 54 m. Teniendo en cuenta el alto valor natural que tiene este ejemplar, y ante la pérdida de vigor que lo aqueja, se ha constituido la asociación civil "Mi amigo el árbol", la cual pretende cuidar este ejemplar único y los que lo circundan, mediante la protección de las dos microcuencas que tienen influencia directa sobre los árboles de la localidad, dado que se observa una baja en el manto freático.

Entre las acciones que se han tomado para proteger este árbol están: elaboración de un diagnóstico; instalación de un equipo de protección contra descargas eléctricas; excavación y equipamiento de un pozo noria, así como la instalación de un sistema de riego, acciones tendientes a mejorar las condiciones edáficas, mediante la incorporación de abonos orgánicos y una poda fitosanitaria; cirugía en las zonas necrosadas, instalación de un equipo contra incendios; creación de un plan de ordenamiento ecológico en la microcuenca de la cual se nutre, etcétera.

El "Árbol de la Noche Triste" es el más conocido entre las leyendas de la Ciudad de México. Bernal Díaz del Castillo narra que, después de la derrota que sufrió en la gran Tenochtitlán la noche del 10 de julio de 1520, Hernán Cortés huía por el camino que comunicaba al pueblo de Tacuba, acompañado de los pocos hombres de su ejército que sobrevivieron, y sentado en las gradas de un *teocalli*, al conquistador hispano "se le saltaron las lágrimas"; seguramente este *teocalli* estaba donde hoy se encuentra el templo católico de Nuestra Señora del Pronto Socorro. Por esa razón se le conoce como el "árbol de la Noche Triste"; localizado en la hoy calzada México-Tacuba, llegó a tener un perímetro a cordel tirante de 15.20 m (4.84 m de diámetro), con una edad aproximada de 550 a 600 años, actualmente muerto y sostenido por barras de concreto.

"El Sargento" se encuentra cerca de la Tribuna Monumental, en la primera sección del Bosque de Chapultepec; famoso por su majestuosidad, formaba parte de un bosque de ahuehuetes que fueron plantados por orden de Nezahualcóyotl. Tiene un diámetro de fuste de 3.98 m, una altura de 15 m, y se le atribuye una edad de 700 años, aunque actualmente está muerto, a causa de la falta de agua. Se menciona aquí por sus dimensiones y edad.

El "Sabino de San Juan", de la plazuela de San Juan en la Delegación Xochimilco, tiene un diámetro de 3.71 m, una altura de 25 m y un diámetro de copa de 25 m, se le atribuye una edad de 600 a 700 años; considerado notable por su edad y el buen estado fitosanitario



Ahuehuete de Santa María del Tule

© Fulvio Eccardi

en que se encuentra, así como por el cuidado que le brinda la población de Xochimilco.

El "Árbol Sagrado", localizado en el kilómetro 40 de la carretera Santiago Tianguistenco-Chalma en el municipio de Ocuilán de Arteaga, del Estado de México, tiene 4 m de diámetro, una altura de 37 m, y se le calcula una edad de 227 años; a su extraordinaria corpulencia se añade la circunstancia de que entre sus viejas raíces nace un manantial. Denominado "Árbol Sagrado" porque a su sombra los peregrinos que se dirigen al santuario del Señor de Chalma inician sus ritos religiosos. Bailan y se ciñen una corona de flores, que conservan puesta hasta llegar al santuario. Ésta es una vieja tradición, la cual tuvo su origen en la necesidad de identificar a los peregrinos para que los lugareños les brindaran techo y comida.

Existe otro sinnúmero de ejemplares sobresalientes de esta especie, diseminados por todo el territorio nacional, como el "Árbol de Lanzarote", localizado al oriente del municipio de Tepozotlán en el Estado de México, al cual se le calcula una edad de 500 años.

En la Universidad Autónoma Chapingo, frente al auditorio principal, se localiza un ejemplar con un tronco de 1.5 m de diámetro y una altura de 40 m, con una edad atribuida de 150 años.

En el paraje denominado Los Sabinos, en San Pedro Huautepec Municipio de Jilotepec del Estado de México, existe un ahuehuete con un tronco de 6.1 m de diámetro, altura de 40 m y una superficie de la proyección de la copa de 95 m^2, el cual florea en primavera y fructifica en verano, con una edad aproximada de 500 años.

Por las características intrínsecas y por su alto valor paisajístico, así como por el lugar destacado que ha desempeñado entre las tradiciones de México, sería deseable ocuparse más de ellos, difundiendo y creando una cultura de valoración de esta especie.

Bibliografía

Carranza, E. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, fascículo 4, junio de 1992, 8 p.

Challenger, A. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO | Instituto de Biología de la UNAM | Agrupación Sierra Madre, México, 1998, 751 p.

Cronquist, A.C. Catálogo de autoridad de nombres de plantas vasculares. CONABIO, 1998.

De la Paz, C. y P. Olvera. "*Taxodium mucronatum* Ten.", en Anatomía de la madera de 16 especies de coníferas. Boletín técnico No. 69, septiembre de 1981. INIF, pp. 101-105.

Díaz-del Castillo, B. *Historia verdadera de la Conquista de la Nueva España.* Pedro Robredo, México, 1939. p 85.

Luque, E. Voto razonado para elegir el árbol nacional, 1921. Sociedad Forestal Mexicana. México, 1923, *Revista México Forestal* 1 (9-10) 3.

Martínez, L. y A. Chacalco. *Los árboles de la ciudad de México.* Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México, 1994. pp 101-103.

Martínez, M. El ahuehuete (*Taxodium mucronatum* Ten.), en: Las pináceas mexicanas. 3a. ed. UNAM, Instituto de Biología, México, 1963, pp. 161-212.

Martínez, M. *Plantas útiles de la flora mexicana.* Ediciones Botas, México, 1959. 622 p.

Mitchell, A. *Le multiguide nature de tous les arbres de nos forêts.* Ed. Bordas, París, 1984, p.414.

Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. *Diversidad biológica de México, orígenes y distribución.* Instituto de Biología, UNAM, México, 1998. pp. 571 y 119.

Reiche, C. *Flora excursoria en el valle central de México.* Editorial Porrúa. Edición facsimilar 1977, México, 306 p.

Rzedowski, J. y G.C. de Rzedowski. *Flora fanerogámica del Valle de México.* Cía. Editorial Continental, México, 1979.

Standley, P.C. *Trees and shrubs of Mexico.* Contributions from the United States National Herbarium. Smithsonian Institution. Washington, D.C. volume 23. part 1, pp. 60-61.

Velasco, J.A. El árbol del Tule en Oaxaca, México. Documento del comité de "Mi amigo el árbol", A.C., Oaxaca, 1995, 5 p.

Villa Salas, A.B., M. A. Alonso y A.E. Martínez. El ahuehuete en la historia y las leyendas de México. Inédito.

REGIONES PRIORITARIAS MARINAS DE MÉXICO



SON NECESARIAS aún muchas acciones para lograr conocer, mantener, conservar, recuperar o restaurar el medio marino. Como parte de estos esfuerzos la CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Prioritarias Marinas de México, por medio del cual se identificaron, delimitaron y clasificaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por el insuficiente conocimiento que existía sobre ellas. También se identificaron las amenazas al medio marino y se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. La obra *Regiones prioritarias marinas de México*, coordinada por Laura Arriaga Cabrera, Ella Vázquez Domínguez, Jaime González Cano, Raúl Jiménez Rosenberg, Enrique Muñoz López y Verónica Aguilar Sierra, y editada por la CONABIO en 1998, compendia este esfuerzo.

La obra está dividida en cinco partes: La regionalización; Áreas prioritarias marinas de alta biodiversidad; Áreas prioritarias marinas de uso de recursos, Áreas prioritarias marinas de falta de información biológica, y Manejo integrado de los recursos marinos. Incluye además secciones para anexos, glosario y bibliografía.

El doctor Michel Hendrickx, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM (ICMYL-UNAM), comenta en el prefacio del libro: "La obra contempla un total de 70 áreas prioritarias, repartidas en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe. Este desbalance podría parecer algo desmesurado; para comprenderlo, es necesario recordar que la línea de costa al oeste de México tiene más de 2.6 veces la longitud de la del lado este, principalmente a causa de la península de Baja California. Además, el Pacífico mexicano posee numerosas islas de gran importancia ecológica. Sin embargo, comparando la superficie total en cada costa, las regiones prioritarias definidas para el Pacífico equivalen a un poco más de 39% del total del área de esta región, mientras que las del lado Atlántico equivalen a cerca de 50% de la superficie total."

Y añade el doctor Hendricks en su valoración de esta obra: "El libro *Regiones prioritarias marinas de México* representa, sin lugar a duda, un documento indispensable que debería convertirse en un marco de referencia para cualquier institución nacional que pretenda participar en el estudio o el aprovechamiento del mar. Sin embargo, hay que estar conscientes de que este gigantesco esfuerzo, el primero en su género a nivel nacional, es solamente un paso adicional en el largo camino que debe conducir al manejo comprensivo de los recursos marinos.

"La publicación de *Regiones prioritarias marinas de México* deja entrever una opción de coordinación eficiente y objetiva en las tareas de estudio de los recursos faunísticos y florísticos a nivel nacional. Por este gigantesco esfuerzo hay que felicitar a los organizadores. Hay que agradecer a los participantes. Hay que solicitar al lector que considere esta obra como un ensayo valioso y objetivo para avanzar en la dirección correcta. Finalmente, hay que esperar que los científicos que estudian la biodiversidad marina en México continúen haciendo valer sus conocimientos y experiencia para mejorar, día tras día, semana tras semana y año tras año, nuestro entendimiento de este mundo acuático que nos rodea a todos."



RESERVA ECOLÓGICA EL EDÉN, MÉXICO

Curso de Campo: "Principios de manejo de fauna aplicados a mamíferos silvestres". Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo

Del 8 al 16 de noviembre de 1999

Curso de Campo: "Introduction to Tropical Field Ornithology". Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo

Del 20 de agosto al 20 de septiembre de 1999

Informes: Marco A. Lazcano Barrera, Director General de la Reserva Ecológica El Edén A.C.
Apdo. postal 308, 77500 Cancún, Quintana Roo
Tel y Fax (98) 805032
Correo e: mlazcano@cancun.com.mx

UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

International Congress on Ecosystems Health. Sacramento, California, Estados Unidos de América

Del 15 al 20 de agosto de 1999

Informes: Congress Secretariat, International Congress on Ecosystems Health, Genetic Resources Conservation Program, University of California
One Shields Ave., Davis CA 95616, EUA
Correo e: ehc@ucdavis.edu
Web:http://www.vetmed.ucdavis.edu/centers/iseh/ecosystemhealth

MISSOURI BOTANICAL GARDEN AND INTERNATIONAL AROID SOCIETY, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

International Aroid Conference

Del 9 al 11 de agosto de 1999

Informes: Secretary General VIII Intern. Aroid Conf.
Missouri Bot. Garden
PO Box 299 St. Louis MO 631660299 EUA
Correo e: croat@mobot.org
Http://hoya.mobot.org-ias-iac99

SOCIEDAD MEXICANA DE BIOQUÍMICA Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, MÉXICO

IX Congreso Nacional de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Tercer Simposio México-Estados Unidos. Mérida, Yucatán

Del 30 de octubre al 2 de noviembre de 1999

Informes: Centro de Investigación Científica de Yucatán
Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo
97200 Mérida, Yucatán
Tel (99) 81 39 14, 81 39 21 y 81 39 00 Fax (99) 81 39 00
Dra. Teresa Hernández Sotomayor, correo e: ths@cicy.mx
Dr. Felipe Vázquez, correo e: felipe@cicy.mx
Dr. Héctor Flores, correo e: hef1@psu.edu



ROYAL BOTANIC GARDENS, GRAN BRETAÑA

International Conifer Conference 1999. Gran Bretaña

Del 22 al 25 de agosto de 1999

Informes: Lisa Von Schlippe,
The Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond Surrey, TW9 3AE.
Tel (0181) 3325198 y 3325197
Correo e: L.von Schlippe@rbgkew.org.uk



COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

La CONABIO es una comisión intersecretarial dedicada a coordinar y establecer un sistema de inventarios biológicos del país, promover proyectos de uso de los recursos naturales que conserven la diversidad biológica y difundir en los ámbitos nacional y regional el conocimiento sobre la riqueza biológica del país y sus formas de uso y aprovechamiento.

COORDINADOR NACIONAL: José Sarukhán Kermez   SECRETARIA TÉCNICA: Julia Carabias Lillo

COMPILACIÓN: Fulvio Eccardi   ASISTENCIA: Emma Romeu, eromeu@xolo.conabio.gob.mx
DISEÑO: Luis Almeida, Ricardo Real   FORMACIÓN DE PÁGINAS: Rosalba Becerra   PRODUCCIÓN: BioGraphics

Fernández Leal 43, Col. Barrio de la Concepción, Coyoacán 04020 México, D.F.
Tel. 5422 3500, fax 5422 3501 http://www.conabio.gob.mx
Impreso en México

